

城市排水泵站中应用电气自动化控制

石峰

(辽宁省市政工程设计研究院有限责任公司, 辽宁 沈阳 110000)

摘要: 伴随国家经济快速发展, 城市化建设进程加快, 城市基础设施越发完善。排水泵对城市运行来说具有非常重要的作用, 能够实现防涝排水, 减少经济损失。但通过调查发现, 目前我国排水泵站管理略有不足, 并不具备节能环保特性, 为此专业人员要加强对泵站的改造, 引入自动化控制技术, 提升管理水平, 同时还应做好针对泵站运行的监督工作。基于此, 本文对城市排水泵站中应用电气自动化控制进行分析。

关键词: 城市; 排水泵站; 电气自动化控制
中图分类号: TU992.25 **文献标识码:** A

泵站是城市排水系统中不可缺少的一部分, 不仅关乎系统运行状况, 同时也决定了系统运行的可靠性与安全性。虽然电气自动化控制已经运用于城市排水泵站中, 但并没有取得理想效果, 其原因主要是该技术没有得到合理应用, 仍旧有许多泵站通过常规电气自动化的控制方式, 而且针对排水泵站的设备没有采取有效方式加以管理, 以至于排水泵站的作用没有得到充分发挥, 为此需加强电气自动化控制应用力度^[1]。

1 城市排水泵站电气自控制改造的必要性

1.1 城市排水泵站设备控制和管理的现状

目前我国城市排水泵站电气自动化控制水平有待提升, 许多城市仍旧采取传统控制方式, 没有加强对泵站设备的管理, 通过手动方式操作设备, 记录泵站运行生成的数据资料。城市建设过程中, 由于排水泵站不同, 所以无论是管理还是控制均保持独立状态, 并不会相互影响。和国外采取的管理模式进行比较发现, 我国大部分排水泵站建设存在滞后性, 电气化自动控制应用时间较短, 且没有形成统一的技术标准, 缺乏实践经验, 无法达到城市运行提出的要求。某些排水泵站运行过程中安全性、可靠性等难以得到保障。

1.2 城市排水泵站电气自动化控制的必要性

对现有资料进行分析发现, 当前城市排水泵站设备管理与控制效果并不理想, 排水泵站具有的作用没有得到发挥, 城市建设面临阻碍。想要合理应用电气自动化进行自动控制, 实现防水排涝, 工作人员必须秉持严于律己的原则, 提高对自身的要求, 深入分析自动化技术, 掌握技术具备的特点以及规律, 逐步提升泵站控制水平。最近几年我国城市发展迅速, 科学技术水平不断提升, 现代化技术在各个领域的应用越发广泛。电子技术和计算机如今已经成为各个行业发展的核心, 不仅为技术改进提供了帮助, 同时也使排

水泵站自动化控制水平得到提升。电子自动化控制在实际应用中会面临各种问题, 鉴于这种情况需引入多种技术加以解决。针对排水泵站设备管理, 某些设计人员认为计算机控制设备开关和电气自动化控制取得的效果一致, 但前者只是基础功能的实现, 如果想充分运用电气自动化控制, 还要深入探究磁力系统, 加强对继电装置的保护, 做好监督管理, 同时对排水泵站运行过程中取得的经济性成果进行优化。

2 城市排水泵站自动化控制系统要求

2.1 抗干扰性

自动化控制系统关乎水泵运行及其作用发挥, 为此设计过程中必须考虑系统自身抗干扰能力, 降低外部因素造成的影响, 使泵站配套设备能够稳定运行。通常情况下设计人员会在电源附件安置稳压装置和滤波器, 同时为电流和电压提供保护措施, 配备隔离变压箱、配电箱等基础设施, 为系统运行提供保护, 规避潜在问题。除此之外, 针对排水泵站机房运行现状落实屏蔽措施, 对信号输出线进行模拟, 通过屏蔽双绞线和屏蔽层进行处理, 系统涉及的各个设备均采取接地方式加以处理^[2]。

2.2 双电源供电

城市排水泵站运行过程中可能会因电源故障使泵站无法继续运行, 面对这种情况, 设计过程中需为系统提供备用电源。常规电源如果无法使用, 备用电源会立即启动, 维持泵站运行, 满足正常工作所需, 避免城市运行受到影响。

2.3 高效控制

城市排水泵站运行过程中很容易受到外界因素影响, 产生各类故障, 为此对泵站运行进行管理时, 需加强对系统设备的监控, 了解状态变化情况。采集运行过程中生成的数据, 以此作为基础, 制定可行性决策, 加强控制力度, 以便能

够依照预先设定的程序运行,同时合理运用监督功能,系统运行过程中出现异常情况时会向工作人员发送警告信息,管理者会在第一时间采取保护措施,降低异常造成的不利影响。同时系统还要具备远程控制、就地控制两种不同的方式。两者互不影响,系统会根据实际情况选择最为合适的控制方式,发挥实质性作用,进而提升控制的效果。

3 排水泵站电气自动控制系统的组成及技术原理

3.1 排水泵站电气自动控制系统的组成

针对城市排水泵站形成的电气自动化控制系统结构复杂,包含智能化管控设备、压力变送装置、污水超声波液位计等多种设备,具有集中管控、分散管理等多种功能,可以对城市排水泵站整体运行过程进行控制,展示各项工艺执行流程、检测当前设备运行状况、针对其中存在的故障发送报警信息^[3]。这种系统不仅具有综合性,同时具有经济性、价格低廉等多种优势,通过监控获得的信号也会被计算机传输至中央控制台。智能管控设备运行过程中可以采集当前设备工作状态、仪表信号,并对处于运行状态的设备进行控制。通过控制中心配备的工控机,工作人员能够掌握各个泵站基本状况、参数,如液位高度、水泵电流等。利用工控机可以实现手动控制设备启动或关闭。

3.2 排水泵站电气自动控制系统的技术原理

城市排水泵站的电气自动控制系统具有综合性,集计算机、网络通信等多种技术于一体。凭借该技术,系统可以加强对排水泵站的管理,利于监控工作的开展,收集排水站工作状态、污水池水位等数据,分析变化、确定规律,监控空气中有害气体的分布情况。同时以电气自动化控制系统控制设备运行。电气自动化系统运行过程中水泵、格栅机、电动阀门等均纳入系统内,而且设备生成的各项参数都会由网络传输至控制中心,由控制中心对各个设备进行监控与管理。控制中心有权控制分散在城市各处的排水泵站,结合实际情况安排业务,进而实现无人监管,减少人力资源的投入。

4 泵站电气自动化设计思路

4.1 供电发电机组的综合自动化控制分析

对一些大型泵站而言,机组的容量相对来说比较大,并且水泵电机的启动以及运行对区域内部的电网影响也较为明显,这样便需要能够综合考虑发电厂的发电机运行以及泵站机组运行过程中的综合化控制。目前每一个发电厂的发电机组在进行开停机以及发电机调相等运行的工作情况

下已经是调成状态,为了全部采取自动化控制,泵站的最大功率电动机进行启动时,虽然采取了一些软启动或者变频启动等措施,但是大型泵站要和区域发电厂实现实时通信的自动化控制,在对其泵站的机组进行启动前,便开始对其发电站的备用机组进行预热,这样能够全面降低泵站机组的启动以及运行时对其区域电网所带来的一些影响。最后就要能够根据泵站机组运行的台数变化及时调整电能的供应,自动化调节发电机组存在着有功和无功输出,对每一台设备的运行情况进行综合自动化的系统控制,提高其电力系统的可靠性。

4.2 水泵电机的自动化控制分析

对泵站来说,水泵电机是不可缺少的设备,也是动力核心装置,能够将运行过程中生成的电能转化为机械能。电机运行阶段可靠性以及安全性具有十分重要的作用,伴随我国科学技术水平不断提升,各生产厂家已经认识到自动化技术手段发挥的作用,并投入大量精力用以研发自动化控制柜,结合了工控机、数据采集板等多个装置,控制系统越发完善,利用温度传感设施以及绝缘监测设备可以为水泵电机运行提供更为全面的保护^[4]。

4.3 配电的设备控制分析

城市排水泵站机组配电设备构成复杂,包含断路器以及软启动器等装置,合理运用这些设备能够对端子和通信接口的信号进行控制,同时可利用自动化方式对某些较为重要的设备进行远程控制,简化操作流程的同时减少人力资源的投入,操作更为简单方便。另外系统设计过程中还要考虑输电设备受到的影响,加强对设备的检测,以便工作人员可以在第一时间针对故障采取针对性措施加以解决,减少损失。

5 电气自动化控制在城市排水泵站的应用分析

5.1 从实际情况出发选择泵站自动化控制系统执行方式

从实际角度来看,为充分发挥电气自动化控制具有的作用,必须以现状作为出发点,遵循既定操作流程参考相关规章制度,进而选择最为合适的模式对城市排水泵站进行控制。对我国当前城市排水泵站运行进行分析发现,目前用于城市排水泵站的自动控制执行方式呈现出多元化特征,而在诸多方式中,主机操控通信协议设备执行模式是最为常见的一种模式,而主机操控通信协议设备是该模式实施过程中不可缺少的部分。设备运行过程中,监控主机会加强对一切执行命令的控制,确保系统能够正常运行,实现对设备的全方位掌握,强化对设备的控制力度。但是有

一点需要注意，即如果想要充分发挥该模式具有的作用，必须针对模式特性为其配备适当的通信协议，如此系统运行才能够取得预期效果，按照事先编制的程序执行具体操作；在这一阶段，如果程序命令执行过程中监控出现异常情况，定然会产生某些负面影响，为此如果要运行自动化控制系统，必须选择合适的监控主机，确定其中存在的关联。

5.2 主机操控PLC通信协议设备执行模式

主机操控PLC即单片机技术，主机操控PLC通信协议设备执行模式的实施会将城市排水泵站的自动化控制系统划分成多个结构，而各个结构执行过程中，所有操作都是以主机操控PLC作为节点在单片机技术控制器中执行。监控层在主机操控PLC通信协议设备执行模式中占有非常重要的地位，是不可缺少的结构，在结构内部，通信监控系统是以现有设备将以太网和单片机技术结合在一起。任何城市排水泵站自动化控制系统都有缺陷和优势，主机操控PLC通信协议设备执行模式的主要作用在于能够为城市排水泵站配套设备提供保护，使设备能够稳定运行，但是具体执行过程中难免产生一些漏洞，即单片机技术与监控下层之间信息交流不畅，如果想要保持信息高度传输，则不能采取主机操控PLC通信协议设备执行模式^[5]。

5.3 主机操控RTU执行模式

通常，我们将主机操控RTU称为远方数据操控，主机操控RTU执行模式在城市排水泵站自动化控制系统发挥的是编程控制以及保护继电等远方数据的功能。主机操控RTU执行模式在泵站自动化控制系统执行方式中依然集优势和劣势于一体，其优势在于能够对城市泵站设备的开关量输入、输出与模拟量的输入、输出等程序进行充分的保护，大大弥补了主机操控PLC通信协议设备执行模式中通信能力不足的缺陷，其通信能力较为强大，并且在主机操控RTU执行系统中是借助以太网发挥媒介载体的作用，对该执行系统中所涉及的主机进行操控。足以为得，利用这一执行模式，能够有效弥补主机操控PLC通信协议设备执行模式以及主机操控通信协议设备执行模式的准缺陷。

6 城市排水泵站自动化控制系统实现要点

6.1 系统设计要求

针对城市排水泵站自动化控制系统进行设计的过程中，计算机是首选技术，能够为各项数据及资源提供保护，并逐步完善运行模式。针对系统设计所选软硬件要满足操作平台提出的要求，同时分析现状，以此为参考针对实际操作中可能出现的问题制定解决方案，同时扩展系统，根据

系统未来发展预留接口。

6.2 系统总体框架

(1) 硬件系统。自动化设计对城市排水泵站运行而言非常重要，能够监测泵站运行状况，采集相关数据资料，掌握泵站当前状态，通过自动化方式进行控制。其主要内容包括现场设备控制装置、程序控制等，使系统运行更为稳定，降低问题出现的概率，发挥泵站应有作用。针对硬件系统进行设计时，需采集大量数据资料，做好设备维护工作，提高设备运行效率与管理水平，实现安全运行。

(2) 软件系统。软件系统的设计是在泵站和控制中心之间建立信息交流通道的关键，同时也是强化控制力度的有效方式，利于实现自动化控制。其主要内容包括功能模块以及各个平台。通过软件系统，工作人员能够掌握控制端运行状况、分析数据资料，包括流量计、水泵启停、高低压仪表、液位计等参数。同时，还可以对泵站运行进行控制，并根据实际需求发布相应命令，对下一层工作进行有效指挥。另外，还能够对泵站设备运行状态进行监控，根据视频图像和红外报警信息采取下一步管理措施，提高泵站管理效率。

综上所述，自动化技术的应用对城市排水泵运行而言具有非常重要的作用，也是未来发展的体现，能够满足社会针对泵站运行提出的要求，同时城市排水抗涝能力也会随之提升。目前针对城市排水泵站形成的电气自动化控制系统有待提升，需对其进行深入分析探究。设计过程中要注重对实际情况的把握，立足实际对方案进行优化，同时注意技术应用，从多个方面入手，如此电气自动化才能够与城市排水泵站相结合，促进城市发展。

参考文献

- [1] 郭东生. 电气自动化应用于城市排水泵站控制的措施探讨[J]. 产城(上半月), 2019(3): 1.
- [2] 宋海锋. 自动化技术在城市排水泵站中的应用[J]. 2020(18): 219.
- [3] 张光辉. 城市排水泵站机电安装工程施工质量控制[J]. 住宅与房地产, 2020(32): 149, 155.
- [4] 赵金盈. 关于城市排水泵站中应用电气自动化控制简述[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2017(04): 280-281.
- [5] 丁纯. 排水泵站的优化运行管理[J]. 中华建设, 2017(01): 124-125.